



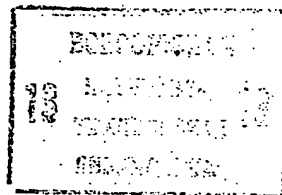
СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(9) SU (11) 1036775 A

3(5D) С. 22 В 3/00

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ



- (21) 3427447/22-02
(22) 23.04.82
(46) 23.08.83. Вкл. № 31
(72) А.Ф.Никифоров, Л.Н.Рогачева,
И.И.Ничкова и В.В.Пушкарёв
(71) Уральский орден Трудового
Красного Знамени политехнический ин-
ститут им.С.М.Кирова
(53) 669.053.4:661.183.1(088.8)
(56) 1. С.С.С. Coetzse, A.J. Van Wyk.-
"Inorg.Nucl.Chem", 1971, v.33, № 5,
p. 1501-1508 (рис.1, табл.3).
2. С.С.С. Coetzse, A.J. Van Wyk.-
"Inorg.Nucl.Chem", 1971, v. 33,
№ 5, 1501-1508 (табл.6).

(54)(57) 1. СПОСОБ ИЗВЛЕЧЕНИЯ ТЯЖЕЛЫХ
ЦВЕТНЫХ МЕТАЛЛОВ ИЗ ВОДНЫХ РАСТВОРОВ
сорбцией солями гетерополиоксидов с
последующим отделением сорбента от
раствора, отличающийся
тем, что, с целью повышения степени
извлечения металлов, сорбцию ведут
в присутствии алкилтриметиламмоний-
хлорида.

2. Способ по п.1, отличающийся
и я с я тем, что, с целью упроще-
ния отделения сорбента от раствора,
отделение осуществляют продувкой
раствора диспергированным воздухом.

(9) SU (11) 1036775 A

Изобретение относится к процессам выделения тяжелых цветных металлов из водных растворов сорбцией солями гетерополиоксидов и может быть использовано в области очистки сточных вод, а также при переработке технологических растворов предприятия цветной металлургии.

Известен способ концентрирования ионов тяжелых цветных металлов из водных растворов сорбцией 12-молибдофосфатом аммония [1].

В этом способе процесс извлечения ионов тяжелых металлов осуществляют при $\text{pH} > 3,0$. В этих условиях мелкокристаллический осадок 12-молибдофосфата аммония непитизируется и переходит в коллоидное состояние, что затрудняет последующее отделение твердой фазы от раствора. Кроме того, для разделения твердой и жидкой фаз в сорбционных системах с участием аммониевых солей гетерополиоксидов обычно применяют такие трудоемкие способы, как ультрафильтрация, центрифугирование, а также нанесение осадков сорбентов на асбест, селикагель, стеклоткань и др.

Наиболее близким к изобретению по технической сущности и достигаемому результату является способ извлечения тяжелых цветных металлов из водных растворов сорбцией солями гетерополиоксидов с последующим отделением сорбента от раствора.

Для устранения эффекта пептизации осадка концентрирование тяжелых цветных металлов ведут из 0,1 М растворов нитрата аммония. Навеску осадка 12-молибдофосфата аммония, полученного при взаимодействии 12-молибдофосфорной кислоты со стехиометрическим количеством нитрата аммония, приводят в контакт с кислым ($\text{pH}=3-6$) 0,1 М раствором нитрата аммония, содержащим 0,01 моль/л ионов тяжелых цветных металлов. Твердую фазу выдерживают в контакте с раствором в течение времени, необходимого для установления сорбционного равновесия (около часа), после чего осадок отделяют от маточного раствора отстаиванием или фильтрованием [2].

Недостатком известного способа является недостаточно высокая степень извлечения тяжелых цветных металлов из водных растворов.

Целью изобретения является повышение степени извлечения металлов.

Поставленная цель достигается тем, что согласно способу извлечения тяжелых цветных металлов из водных растворов сорбцией солями гетерополиоксидов с последующим отделением сорбента от раствора сорбцию ведут в присутствии алкилтриметиламмонийхлорида.

Кроме того, с целью упрощения отделения сорбента от раствора, отделение осуществляют продувкой раствора диспергированным воздухом.

Способ осуществляют следующим образом.

В кислый ($\text{pH}=3-6$) 0,1 М раствор нитрата аммония, содержащий ионы тяжелых цветных металлов, вводят 12-молибдофосфорную кислоту и стехиометрическое количество алкилтриметиламмонийхлорида ($[\text{R}(\text{CH}_2)_3\text{N}]\text{Cl}$, где $\text{R}=\text{C}_n\text{H}_{2n+1}$; $n=10-16$, средняя молекулярная масса 235). Образующуюся твердую фазу выдерживают в контакте с раствором в течение 1 ч.

В результате реакции

$$(\text{NH}_4)_3\text{PMO}_{12}\text{O}_{40} + 3[\text{R}(\text{CH}_2)_3\text{N}]\text{Cl} \rightleftharpoons$$

$$[\text{R}(\text{CH}_2)_3\text{N}]\text{PMO}_{12}\text{O}_{40} + 3\text{NH}_4\text{Cl}$$

образующийся после добавления к раствору нитрата аммония 12-молибдофосфорной кислоты сорбент в аммониевой форме переходит в присутствии четвертичной аммониевой соли в алкилтриметиламмониевую форму. Вследствие присутствия в составе сорбента поверхностно-активного вещества осадок с поглощенными ионами тяжелых цветных металлов приобретает гидрофобность и при пропускании через раствор снизу пузырьков диспергированного воздуха самопроизвольно переходит на поверхность раствора в пеносорбник.

Значения коэффициентов распределения (K_d) ионов тяжелых цветных металлов при осуществлении предлагаемого способа в сравнении с известным приведены в таблице.

Катион	K_d	$\frac{\text{Количество } \text{Me}^{2+} / \text{г осадка}}{\text{Количество } \text{Me}^{2+} / \text{мл раствора}}$
Cu^{2+}		2900
Ni^{2+}		2100
Zn^{2+}		3200
Cd^{2+}		1250

По сравнению с известным предлагаемый способ обеспечивает существенно более высокий эффект извлечения ионов тяжелых цветных металлов. Коэффициенты распределения ионов тяжелых цветных металлов между твердой и жидкой фазами в среднем увеличиваются в 1000 раз.

В состав сорбента, применяемого в предлагаемом способе концентрирования, входит поверхностно-активное вещество, поэтому он гидрофобен и

самопроизвольно переходит на границу раздела фаз раствора и воздуха. Флотационный вариант отделения осадка от раствора более эффективен и экономичен по сравнению с отстаиванием и фильтрованием, так как позволяет с наименьшими затратами сконцентрировать микродисперсные частицы сорбента.

Пример 1. К 100 мл 0,1 М раствора NH_4NO_3 с $\text{pH}=3,0$ и концентрацией ионов тяжелых цветных металлов (Cu^{2+} , Ni^{2+} , Zn^{2+} , Cd^{2+}) 0,01 моль/л добавляют 0,6 мл $5,5 \cdot 10^{-3}$ М раствора $\text{H}_3\text{PMo}_{12}\text{O}_{40}$ и 0,3 мл $4,2 \cdot 10^{-2}$ М раствора $[\text{R}(\text{CH}_3)_3\text{N}]\text{Cl}$. Раствор в контакте с осадком выдерживают в течение часа. Через очищаемый раствор продувают диспергированный воздух в количестве 0,1 л/мин. Образующийся осадок, содержащий ионы тяжелых цветных металлов, переходит в пеносборник. Величины K_d для Cu^{2+} , Ni^{2+} , Zn^{2+} и Cd^{2+} равны 2,830, 1830, 3 100 и 1 200 соответственно.

Пример 2. К 100 мл 0,1 М раствора NH_4NO_3 с $\text{pH}=6,0$ и концентрацией ионов тяжелых цветных металлов (Cu^{2+} , Ni^{2+} , Zn^{2+} , Cd^{2+}) 0,01 моль/л добавляют 0,6 мл $5,5 \cdot 10^{-3}$ М раствора $\text{H}_3\text{PMo}_{12}\text{O}_{40}$ и 0,3 мл $4,2 \cdot 10^{-2}$ М раствора $[\text{R}(\text{CH}_3)_3\text{N}]\text{Cl}$. Раствор в контакте с осадком выдерживают

в течение часа. Через очищаемый раствор продувают диспергированный воздух в количестве 0,1 л/мин. Образующийся осадок, содержащий ионы тяжелых цветных металлов, переходит в пеносборник. Величины K_d для Cu^{2+} , Ni^{2+} , Zn^{2+} и Cd^{2+} равны 3000, 2 370, 3 300 и 1300 соответственно.

Пример 2. К 100 мл 0,1 М

За базовый объект при экономической оценке предлагаемого способа принимают способ концентрирования ионов тяжелых цветных металлов с применением в качестве сорбента 12-молибдофосфата аммония. Сопоставление стоимости известного и предлагаемого способов проводили по стоимости сорбента. Коэффициенты распределения ионов в предлагаемом способе \sim в 1000 раз превышают K_d в известном. Следовательно, в равных условиях концентрирования для получения одного и того же эффекта в предлагаемом способе расход сорбента в \sim 1000 раз меньше, чем в известном.

При расходе сорбента 1 кг экономический эффект изобретения составит $0,666; 28 + 0,333; 0,5 - 0,001(0,666; 28 + 0,333; 1) = 18,8$ руб.

Высокий социальный эффект изобретения - охрана водоемов от загрязнения такими токсичными веществами, как ионы тяжелых цветных металлов.

Составитель Л.Рякина

Редактор Н.Джуган Техред А.Бабинец

Корректор А.Тяско

Заказ 5944/26

Тираж 627

Подписное

ВНИПИ Государственного комитета СССР

по делам изобретений и открытия

113035, Москва, К-35, Раушская наб., д.4/5

Филиал "Патент", г.Ужгород, ул.Проектная, 4

BEST AVAILABLE COPY